

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-077949

(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H04N 17/00

(21)Application number : 2000-256015

(71)Applicant : KDDI CORP

(22)Date of filing : 25.08.2000

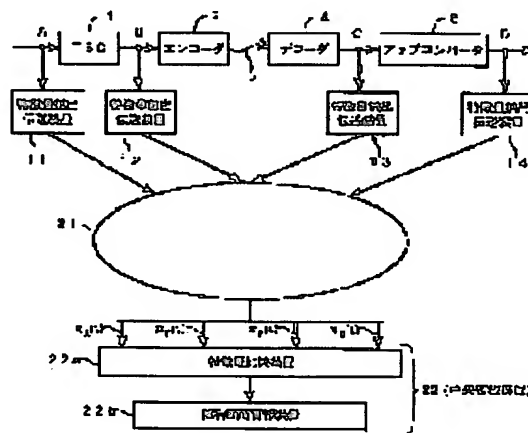
(72)Inventor : KAWADA RYOICHI
WADA MASAHIRO
MATSUMOTO SHUICHI

(54) EVALUATING APPARATUS AND REMOTELY MONITORING DEVICE FOR TRANSMITTING IMAGE QUALITY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmitting image quality evaluating apparatus and a transmitting image quality remote monitoring device capable of accurately evaluating an image quality during actual video transmitting.

SOLUTION: In a transmitting chain in which a TSC unit 1, an encoder 2, a channel 3, a decoder 4, an up-converter 5 and the like are cascade connected, feature amount extractors 11 to 14 are respectively connected to input/ output points A, B, C and D of these transmitting processors. The extractors 11 to 14 extract, for example, feature amounts such as a mean value (m) of a luminance value of the image, the dispersion σ^2 or the like. These feature amounts are sent to a central monitoring unit 22 via a low speed channel 21, and the feature amounts are compared by a feature amount comparator 22a. In a difference of a predetermined threshold or more occurs in the feature amount, it is decided that a fault occurred in the transmitting image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-77949
(P2002-77949A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 N 17/00

識別記号

F I

H 0 4 N 17/00

テーマコード(参考)

A 5 C 0 6 1

L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-256015(P2000-256015)

(22) 出願日 平成12年8月25日 (2000.8.25)

(71) 出願人 000208891

ケイディーディーアイ株式会社

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号

(72) 発明者 川田 亮一

埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社

ケイディディ研究所内

(72) 発明者 和田 正裕

埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社

ケイディディ研究所内

(74) 代理人 100084870

弁理士 田中 香樹 (外1名)

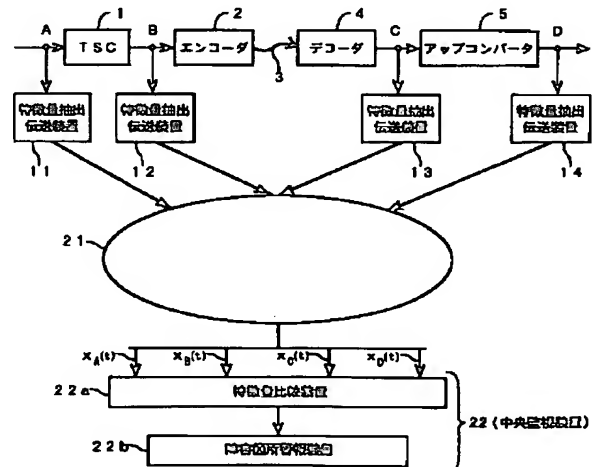
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送画質評価装置および伝送画質遠隔監視装置

(57) 【要約】

【課題】 実際の映像伝送中に、伝送画像の画質評価を精度良く行うことのできる伝送画質評価装置および伝送画質遠隔監視装置を提供することにある。

【解決手段】 TSC装置1、エンコーダ2、回線3、デコーダ4、アップコンバータ5等が縦列接続された伝送チェーンにおいて、これらの伝送処理装置の入出力点A、B、C、およびD点に、特徴量抽出装置11~14が接続されている。特徴量抽出装置11~14は、例えば画像の輝度値の平均値 m 、分散値 σ^2 等の特徴量を抽出する。これらの特徴量は低速度回線21を介して中央監視装置22に送られ、特徴量比較装置22aにて特徴量の比較を行う。該特徴量に予定の閾値以上の差が生じた場合には、伝送画像に異常が発生したと判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の伝送処理装置を縦列接続してなる映像伝送路上の伝送画質評価装置において、該映像伝送路上の予定の地点で、該映像伝送路上を伝送される画像の特徴量を抽出する手段を具備し、該画像の特徴量から画質を評価するようにしたことを特徴とする伝送画質評価装置。

【請求項 2】 複数の伝送処理装置を縦列接続してなる映像伝送路上の伝送画質を監視する伝送画質遠隔監視装置において、該映像伝送路上の予定の地点で、該映像伝送路上を伝送される画像の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、該特徴量抽出手段で抽出された特徴量を、前記地点から中央監視装置に低ビットレートで伝送する伝送手段と、該伝送手段で伝送されてきた前記地点からの特徴量から、画質に異常が発生したか否かを判定する中央監視装置とを具備したことを特徴とする伝送画質遠隔監視装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の伝送画質遠隔監視装置において、前記中央監視装置は、前記特徴量を時間系列データとして扱い、該時間系列データを周波数変換する手段と、該周波数変換により得られたデータから振幅成分を取り出す手段と、該振幅成分の比較により、複数地点間の特徴量の比較をする手段とを具備したことを特徴とする伝送画質遠隔監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は伝送画質評価装置および伝送画質遠隔監視装置に関し、特に、複数の伝送処理装置が伝送路に縦列に接続された系において、各伝送処理地点で得られた画像の特徴量により画質を評価する伝送画質評価装置、および画像の伝送画質を中央で一括遠隔監視する伝送画質遠隔監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、伝送画像の画質を評価する方法として、大別して、(1) 処理画像を原画像と比較する方法、(2) 処理画像のみで行う方法とがある。前記(1)の先行技術は、例えば、下記の文献に詳細に記述されている。

【0003】 T.Hamada, et al.: "Picture quality assessment system by three-layered bottomup noise weighting considering human visual perception", SMPTE Journal, Vol.108, No.1, Jan 1999.

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記(1)の方法は、実際の映像伝送の現場では用いることができない。その理由は、実際の映像伝送中には、原画像

は得られず、得られるのは処理画像のみであるからである。したがって、実際の映像伝送の現場では用いることができないのは、前記(2)の方法であるが、この方法は、画質評価を処理画像のみから行うため、画質評価の精度が低いという問題があった。

【0005】本発明は、前記した従来技術に鑑みてなされたものであり、その目的は、実際の映像伝送中に、伝送画像の画質評価を精度良く行うことのできる伝送画質評価装置および伝送画質遠隔監視装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、この発明は、複数の伝送処理装置を縦列接続してなる映像伝送路上の伝送画質評価装置において、該映像伝送路上の予定の地点で、該映像伝送路上を伝送される画像の特徴量を抽出する手段を具備し、該画像の特徴量から画質を評価するようにした点に第 1 の特徴がある。この特徴によれば、転送途中の画像の特徴量から画質を評価するため、従来の処理画像のみから画質を評価する方式に比べて、画質評価の精度を向上させることができる。

【0007】また、本発明は、複数の伝送処理装置を縦列接続してなる映像伝送路上の伝送画質を監視する伝送画質遠隔監視装置において、該映像伝送路上の予定の地点で、該映像伝送路上を伝送される画像の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、該特徴量抽出手段で抽出された特徴量を、前記地点から中央監視装置に低ビットレートで伝送する伝送手段と、該伝送手段で伝送されてきた前記地点からの特徴量から、画質に異常が発生したか否かを判定する中央監視装置とを具備した点に第 2 の特徴がある。

【0008】この特徴によれば、各地点で、画像の画質に関する重要な情報（特徴量）のみが抽出され、この情報の情報量は少ないので、低速度回線で中央監視装置に伝送することができる。該中央監視装置には、各地点での伝送画質を監視するのに十分な情報が集められるので、該情報を比較することにより、何らかの異常が発生したこと、および異常発生箇所を特定できる。この結果、伝送画質の自動遠隔監視装置が実現できる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図 1 は、複数の伝送処理装置が伝送路に縦列に接続された系（以下、映像伝送チェーンと呼ぶ）に適用される本発明の伝送画質遠隔監視装置の一実施形態を示すブロック図である。

【0010】図 1 では、映像伝送チェーンは、TSC 装置（テレビ方式変換装置）1、エンコーダ 2、伝送路 3、デコーダ 4、およびアップコンバータ 5 から構成されているとする。

【0011】ここに、前記 TSC 装置 1 は、テレビの国

10

20

30

40

50

際伝送において、例えばヨーロッパのPAL方式を日本のNTSC方式に変換する装置である。この変換の際に、ライン数/フレーム数の変換が行われるが、この変換に伴って画質劣化が発生する。また、エンコーダ2は画像を圧縮し、圧縮ビットストリームとして伝送路3に送出する。また、デコーダ4は、該伝送路3を通して送られてきた圧縮ビットストリームを受信して、元の画像に復元する。この際、符号化劣化が発生する。また、前記圧縮ビットストリームが伝送路3を通る際に、伝送路3の回線状態によっては、伝送路エラーが発生し、画質劣化を生ずることがある。さらに、前記アップコンバータ5は、標準テレビを高精細度テレビに変換する。例えば、ライン数525本のSDTV信号を、ライン数1125本のHDTV信号に変換する。この変換の時に、画質の劣化が発生する可能性がある。

【0012】いま、前記した各処理装置1、2～4、および5の入力画像/出力画像を監視することになると、伝送画質の監視点は、A、B、C、およびD点の4点となり、各点に、特徴量抽出装置11、12、13、14が接続される。該特徴量抽出装置11～14は、それぞれ、動画像の各フィールドの、フィールド内の輝度値の平均値 m 、分散値 σ^2 等の特徴量を抽出し、低速度回線（例えば、64kbps）を用いて伝送する。この低速度回線としては、例えば、電話網、LAN等を想定することができる。

【0013】特徴量抽出装置11～14は、これらの特徴量を、図2に示されているような、(1) 各フィールド毎、(2) 該フィールドを多数のブロックに分割したブロック毎、あるいは(3) 前記(2)のブロックを複数フィールドに亘って一括した一括ブロック毎に計算する。例えば、前記(2)のブロックが、L画素×Mラインであれば、(3)の一括ブロックは、L画素×Mライン×Nフィールドとなる。

【0014】なお、前記した特徴量（平均値 m 、分散値 σ^2 ）は一例であり、他の例としては、例えば、映像情報メディア学会誌Vol.53, No.9, pp.1199-1205(1999年、9月)「客観評価法の種類と特徴」に記されているものを用いることができる。

【0015】前記A、B、C、およびD点に接続された特徴量抽出装置11～14の各々から出力された特徴量は、実時間で、低速度回線21を経て、順次中央監視装置（中央監視室）22に送られる。該中央監視装置22は、特徴量比較装置22aと障害箇所警報装置22bを備えている。

【0016】さて、前記A、B、C、およびDの4箇所の監視点のうち、AB間（TSC装置1の入出力間）、およびCD間（アップコンバータ5の入出力間）の処理遅延は、通常あまり大きくなく、1フレーム程度である。しかし、BC間（エンコーダ2、伝送路3、デコーダ4の入力端と出力端の間）は、エンコーダ2およびデ

コーダ4の処理時間に加えて、伝送路遅延（特に、衛星通信の場合大）が加わる。エンコーダ2およびデコーダ4の処理遅延は、装置によって様々であるが、大体1秒程度であり、衛星通信伝送路遅延は0.5秒程度である。さらに、これらの各監視地点A～Dから中央監視装置22までの特徴量伝送低速度回線が、電話回線などではなくIPネットワーク等であった場合には、該低速度回線の遅延量も無視できなくなる。

【0017】したがって、同一の映像を対象として抽出された各地点A～Dからの特徴量が、前記特徴量比較装置22aにいつ到着するかを予め知り、該到着時刻に合わせて、前記地点A～Dからの特徴量を受信し、該特徴量比較装置22aにおいて、特徴量を比較することは困難である。

【0018】そこで、本実施形態では、前記特徴量抽出装置11～14で同一の映像を対象として抽出された特徴量が、特徴量比較装置22aにいつ到着するかが分からなくても、各地点A～Dからの特徴量を精度良く比較することのできる手段を講じた。

【0019】図3は、本実施形態の前記特徴量比較装置22aの一具体例の構成を示すブロック図である。前記特徴量抽出伝送装置11～14で抽出され、低速度回線21を経て特徴量比較装置22aに送られてきた特徴量の系列（時間的変化） $x_A(t)$ 、 $x_B(t)$ 、 $x_C(t)$ 、および $x_D(t)$ は、特徴量比較装置22aに入力する。図4(a)はTSC装置1の入力側のA点の特徴量の系列 $x_A(t)$ 、同図(b)はその出力側のB点の特徴量の系列 $x_B(t)$ の一例を示す図である。TSC装置1による画質劣化の程度が小さければ、 $x_A(t)$ と $x_B(t)$ は時間遅延 t_0 が存在するだけで、ほぼ同一の波形となる。

【0020】特徴量比較装置22aは、図3に示されているように、時間系列データを周波数変換するFFT（フーリエ変換）部31a～31dと、エネルギースペクトル密度算出部32a～32dとを、それぞれ直列接続した回路と、該エネルギースペクトル密度算出部32a～32dの出力に接続された比較部33とから構成されている。

【0021】FFT部31a～31d、およびエネルギースペクトル密度算出部32a～32dの各々は同一の動作をするので、以下では、FFT部31aとエネルギースペクトル密度算出部32aを代表に挙げて、その機能を説明する。

【0022】FFT部31aは、前記特徴量の系列 $x_A(t)$ に対して、下記の(1)式によりフーリエ変換を施し、フーリエ変換値 $X_A(\omega)$ を得る。

【0023】

【数1】

$$X_A(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x_A(t) e^{-j\omega t} dt \quad \dots (1)$$

【0024】次に、エネルギースペクトル密度算出部32aは該フーリエ変換値 $X_A(\omega)$ に対して、下記の(2)式により、エネルギースペクトル密度 $E_A(\omega)$ を算出する。

【0025】

【数2】

$$E_A(\omega) = X_A(\omega) \overline{X_A(\omega)} \cdots (2)$$

【0026】ここで、エネルギースペクトル密度 $E_A(\omega)$ は、時間軸上でのずれによらない性質をもっている。すなわち、地点Bからの特徴量の到着時間が地点Aから時間 t_0 だけ遅れているだけで、該特徴量の内容が同じならば、エネルギースペクトル密度 $E_A(\omega)$ と $E_B(\omega)$ は等しくなる。

【0027】次に、比較部33では、例えば下記の(3)式により、エネルギースペクトル密度算出部32a、32bの差分をとり、この差分が予め定められた閾値Zを越えた場合に、警報を発する。

【0028】

【数3】

$$\int_{-\infty}^{\infty} |E_A(\omega) - E_B(\omega)| d\omega \geq Z \cdots (3)$$

【0029】以上のように、本実施形態によれば、伝送路上の画質の評価をすることができる。また、伝送路上で何らかの異常が発生したことを監視することができる。また、伝送路上に配置された伝送処理装置の前後の地点、すなわち該伝送処理装置の入出力間での特徴量も比較できるので、異常発生箇所の特定もすることができる。

【0030】前記実施形態では、複数の伝送処理装置が伝送路に縦列に接続された映像伝送チェーンを例にして説明したが、本発明はこれに限定されず、原画像の符号化装置と復号装置とからなる単純な系において、符号化装置の入力側の地点で画像の特徴量を抽出し、また復号装置の出力側の地点で画像の特徴量を抽出して、両特徴*

*量を比較することにより、伝送画質を評価するようにしてもよいことは勿論である。

【0031】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、画像の特徴量を使用することにより、少ない情報量で、伝送画像の画質を評価することができるようになる。

【0032】また、請求項2の発明によれば、原画像の伝送途中において、該原画像の特徴量を抽出し、これを低速度回線を用いて中央監視装置に送り、該中央監視装置にて該伝送途中の各地点で抽出された特徴量に変化があるかないかを調べるように、しているので、実際の映像伝送中に、伝送画像の画質評価を精度良く行うことができるようになる。

【0033】さらに、請求項3の発明によれば、各地点から抽出した画像の特徴量を時系列データとして扱い、それらの時系列データを周波数変換し、さらにそれらの振幅成分を求め、該振幅成分を比較して画質異常を検出するようにしたので、ある伝送処理装置の処理遅延が未知の場合でも、伝送画像の比較ができるようになる。このため、伝送画質の自動遠隔監視を、簡単に実現できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

【図2】 特徴量抽出の画像単位を示す図である。

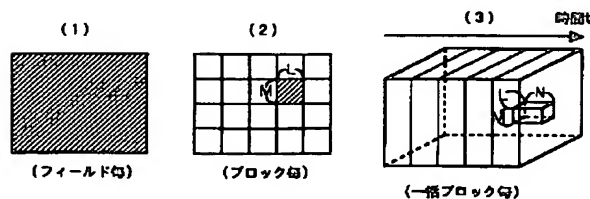
【図3】 本発明の一実施形態の特徴量比較装置の機能を示すブロック図である。

【図4】 A、B両地点におけるある特徴量の系列の一例を示す図である。

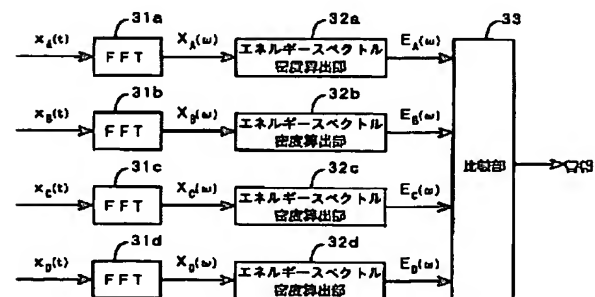
【符号の説明】

1…TSC装置、2…エンコーダ、4…デコーダ、5…アップコンバータ、11～14…特徴量抽出伝送装置、21…低速度回線、22…中央監視装置、22a…特徴量比較装置、22b…障害箇所警報装置。

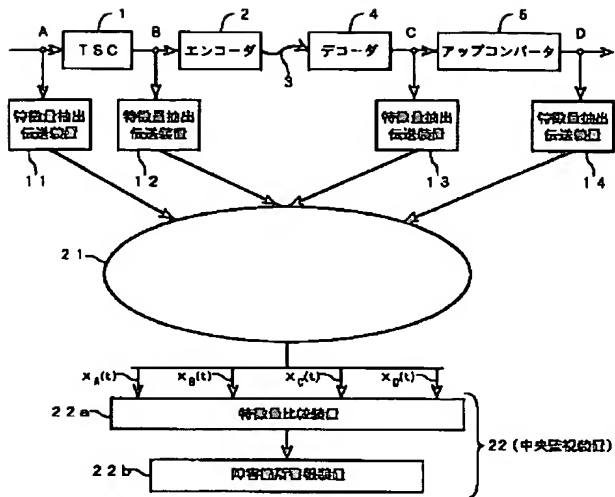
【図2】



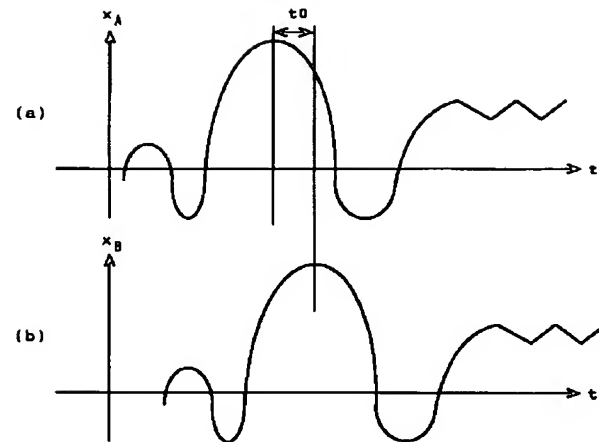
【図3】



【図1】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 修一
 埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社
 ケイディディ研究所内

Fターム(参考) 5C061 BB07 BB18 CC03